

## ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

### PREVALENCE OF INTESTINAL PARASITES IN FOOD HANDLERS TREATED IN THE MUNICIPALITY OF LIMA, PERU

### PREVALENCIA DEL PARASITISMO INTESTINAL EN MANIPULADORES DE ALIMENTOS ATENDIDOS EN LA MUNICIPALIDAD DE LIMA METROPOLITANA, PERÚ

Wignard Villegas<sup>1</sup>, José Iannacone<sup>1,2,3</sup> Elsa Oré<sup>4</sup> & Luz Bazán<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecofisiología Animal (LEFA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. Av. Río de Chepén, s/n. Bravo Chico. El Agustino. Lima, Perú.

<sup>2</sup>Laboratorio de Invertebrados - Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Av. Benavides 5440, Lima 33, Perú.  
<sup>3</sup>joseiannacone@gmail.com

<sup>4</sup>Instituto Nacional de Salud del Niño, Lima, Perú.

<sup>5</sup>Subgerencia Sanidad - Municipalidad de Lima Metropolitana, Lima, Perú.

Suggested citation: Villegas, W & Iannacone, J. 2012. Prevalence of intestinal parasites in food handlers treated in the Municipality of Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, vol. 6, n°2, pp. 255-270.

#### Abstract

The aim of this study was to determine the prevalence of intestinal parasites in food handlers that attended the Metropolitan Municipality of Lima, Peru. A total of 217 stool samples were examined between July and August, 2011. Direct methods were used with Lugol, or centrifugation technique Ritchie formalin-ethyl acetate as concentration method and Ziehl-Neelsen modified for detection of coccidia. Of the total sample, 107 (49.3%) were males and 110 (50.7%) were females. The average age of the study population was 26.78 years-old. The overall prevalence of parasites was 71.89%. There was no statistically significant differences in the prevalence of parasitism in terms of gender and age of the study population. The higher prevalence of intestinal parasites was found in the age group of 18-27 years (46.1%). The most prevalent species of protozoa were: *Blastocystis hominis* (55.8%), *Entamoeba coli* (30.9%), *Endolimax nana* (20.7%), *Chilomastix mesnili* (5.5%) and *Giardia intestinalis* (5.1%). The helminths found were: *Hymenolepis nana* (3.7%), *Necator americanus/Ancylostoma duodenale* (2.3%), *Strongyloides stercoralis* (1.8%), *Trichuris trichiura* (1.4%), *Diphyllobothrium* sp. (0.5%), *Enterobius vermicularis* (0.5%) and *Trichostrongylus* sp. (0.5%). Monoparasitism predominated (33.64%) and between parasitic associations, biparasitism was more frequent (21.2%). The beta diversity index of similarity Kulczynski -1 showed that the protozoa are more related to each other and likewise each other helminths. Ritchie technique showed higher efficiency than the direct method in the diagnosis of protozoan cysts.

**Keywords:** food handlers - helminthes - Intestinal parasitism - prevalence - protozoa.

## Resumen

El objetivo del presente trabajo fue determinar la prevalencia del parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos atendidos en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú. Entre julio y agosto del 2011 se examinaron 217 muestras de heces. Se emplearon los métodos Directo con Lugol, Técnica de Ritchie o centrifugación con formol-acetato de etilo como método de concentración y la coloración de Ziehl-Neelsen modificada para la detección de coccidios. Del total de muestras, 107 (49,3%) eran del sexo masculino y 110 (50,7%) del sexo femenino. La edad promedio de la población estudiada fue de 26,78 años. La prevalencia total del parasitismo intestinal fue de 71,89%, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia del parasitismo en cuanto al género y edad de la población estudiada. La mayor prevalencia del parasitismo intestinal se encontró en el grupo de edad de 18 a 27 años (46,1%). Las especies de protozoos más prevalentes fueron: *Blastocystis hominis* (55,8%), *Entamoeba coli* (30,9%), *Endolimax nana* (20,7%), *Chilomastix mesnili* (5,5%) y *Giardia intestinalis* (5,1%). Los helmintos encontrados fueron: *Hymenolepis nana* (3,7%), *Necator americanus/Ancylostoma duodenale* (2,3%), *Strongyloides stercoralis* (1,8%), *Trichuris trichiura* (1,4%), *Diphyllobothrium* sp. (0,5%), *Enterobius vermicularis* (0,5%) y *Trichostrongylus* sp. (0,5%). Predominó el monoparasitismo (33,64%) y en las asociaciones parasitarias fue más frecuente el biparasitismo (21,2%). El índice de diversidad beta de similaridad de Kulczynski-1 mostró que los protozoos están más asociados entre sí y de igual manera los helmintos entre sí. La técnica de Ritchie mostró mayor eficiencia que el método directo en el diagnóstico de quistes de protozoos.

**Palabras claves:** helmintos - manipulador de alimentos - parasitismo intestinal - prevalencia - protozoos.

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones por parásitos intestinales son de alta importancia para la Salud Pública por su alta prevalencia, su distribución prácticamente mundial y sus efectos, tanto sobre el estado de nutrición como sobre la inmunidad de las poblaciones en zonas tropicales y subtropicales (OMS, 1981; Nolla & Cantos, 2005; Iannacone *et al.*, 2006; Pereira *et al.*, 2010; Casquina & Martínez, 2011; Martínez *et al.*, 2011).

Entre los nueve protozoos comunes en el intestino del hombre, solo tres se consideran tanto patógenos como comunes [*Entamoeba histolytica* (F.A. Losch, 1875), *Giardia intestinalis* (Lambl, 1859) Kofoid & Christiansen, 1915 y *Balantidium coli* (Malmstein, 1857)]. En casos individuales, aún estos con frecuencia no producen enfermedades perceptibles (OMS, 1981). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), estas infecciones se sitúan dentro de las diez primeras causas de muerte en países en vías de desarrollo (OPS/OMS, 1998; Nolla & Cantos, 2005).

En el Perú, se estima que una de cada tres personas es portador de una o más especies de parásitos en el intestino (Botero, 1981; Rigol, 1990; Duque *et al.*, 1994; Náquira, 1997). El método parasitológico empleado rutinariamente en los centros de salud y hospitales para descartar la infección por parásitos intestinales es el examen directo con lugol de heces (Terashima *et al.*, 2009; Pascual *et al.*, 2010). Otra de las maneras de diagnosticar las parasitosis intestinales, es mediante la aplicación de técnicas coproparasitológicas de enriquecimiento (sedimentación y flotación), que permiten concentrar huevos, quistes y larvas en un menor volumen de materia fecal para determinar su presencia e identificarlos correctamente (Navone *et al.*, 2005). En general, las técnicas de concentración utilizadas con mayor frecuencia son la sedimentación y flotación. El método de concentración por sedimentación con formol-éter es el procedimiento más utilizado para concentrar quistes de protozoos, huevos y larvas de helmintos, y es más eficiente que los métodos de flotación (Pajuelo *et al.*, 2006).

La transmisión de parásitos intestinales usualmente ocurre por medio del agua, alimentos o manos contaminadas con residuos fecales (Cortes *et al.*, 2008; Takizawa *et al.*, 2009; Wakid *et al.*, 2009; Wingert & Araujo, 2009). Uno de los factores más importantes de riesgo de contaminación de los alimentos son los manipuladores de alimentos, los cuales pueden ser portadores asintomáticos de enfermedades, permitiendo la contaminación de los alimentos desde la fase inicial como en la obtención de materias primas, en la preparación y cocción, hasta la fase final en la presentación del producto (Rincón *et al.*, 2009; Winger & Araujo, 2009; Ifeadike *et al.*, 2012; Kamau *et al.*, 2012).

Los manipuladores de alimentos pueden transmitir enfermedades, tanto por los hábitos inadecuados de higiene personal, o por ser portadores de microorganismos patogénicos (Murga-Gutierrez, 1995; Nolla & Cantos, 2005; Andargie *et al.*, 2008; Capuano *et al.*, 2008; Dagneu *et al.*, 2012; Ifeadike *et al.*, 2012).

El presente estudio investiga la prevalencia del parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos atendidos en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Población

Constó de manipuladores de alimentos que tramitaron el carné de Sanidad en los Laboratorios de la Subgerencia de Sanidad de la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú. El estudio se realizó entre los meses de julio y agosto del 2011, en un tamaño muestral de 217 muestras de heces, el cual fue calculado en base a una prevalencia de parasitismo esperada de 70%, que fue tomada del promedio de prevalencias del parasitismo intestinal de estudios anteriores en el Perú. Con un nivel de confianza de 95% y una precisión o error admitido de 10% (Hidalgo *et al.*, 2000; Juscamaita & Ango, 2000; Mallma *et al.*, 2000; Pareja & Zamora, 2000; Romero *et al.*, 2000a,b; Rosales *et al.*, 2000; Santa Cruz *et al.*, 2000; Marcos *et al.*, 2002; Marcos *et al.*, 2003; Huiza *et al.*, 2004; Cabrera *et al.*, 2005; Yampufé *et al.*, 2005; Iannacone *et al.*, 2006; Iannacone & Alvarino, 2007).

### Examen coproparasitológico

Las muestras de heces fueron recogidas en frascos de plástico de primer uso. El recojo de las muestras se realizó de forma aleatoria, hasta cumplir con el tamaño de muestra mínimo requerido en un número aproximado de 10 a 15 muestras por día.

Todas las muestras fueron transportadas en un enfriador de plástico hasta el Laboratorio (LEFA, Laboratorio de Ecofisiología Animal de la Universidad Nacional Federico Villarreal) en donde se procesaron mediante el método directo con lugol (Botero & Restrepo, 1998). Al mismo tiempo se realizó un frotis de cada una de las muestras en una lámina portaobjetos para su posterior coloración de Ziehl-Neelsen modificado de semi-ácido resistencia o de Kinyoun para la detección de coccidios enteroparásitos oportunistas emergentes como *Cryptosporidium* sp. (Salvatella *et al.*, 1996).

Luego se tomó aproximadamente 2 g de la muestra de heces para su procesamiento mediante la técnica de Ritchie o centrifugación con formol-acetato de etilo, para concentrar los elementos parasitarios (Salvatella *et al.*, 1996). El producto resultante de este procedimiento se preservó con formol al 10% en viales eppendorf de 1,5 mL. El resto de las muestras de heces se preservó con formol al 10% en sus propios envases. Para su lectura se usó un microscopio Nikon Y-THR JAPAN del INSN (Instituto Nacional de Salud del Niño).

### Diseño Estadístico

Para la descripción de las frecuencias se elaboraron tablas y figuras con el programa Microsoft Excel 2007. Se determinaron los estadísticos descriptivos e inferenciales mediante el programa estadístico SPSS versión 16,0. Se analizó mediante el  $\chi^2$  la relación entre los grupos etarios y de género con la prevalencia del parasitismo intestinal. Se comparó mediante el  $\chi^2$  la prevalencia para cada especie parásita y el parasitismo total entre el método directo de diagnóstico versus la técnica de Ritchie. Se determinó la asociación de diversidad beta de similaridad mediante el índice de Kulczynski-1 (IK-1) en el parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos y se realizó una viculación entre grupos de las especies parásitas mediante un dendrograma.

## RESULTADOS

### Población

Durante los meses de julio y agosto del 2011 se recolectaron 217 muestras de heces de manipuladores de alimentos que se atendieron en la Subgerencia de Sanidad de la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú. Las muestras del sexo masculino fueron similares a la del femenino. La edad promedio de la población estudiada fue de  $26,78 \pm 8,51$  años (18 - 58) años. Dentro de los grupos etarios, la mayoría de las personas tuvieron entre 18 a 27 años de edad (Tabla 1).

### Examen coproparasitológico

Se analizaron las muestras por tres métodos diferentes (examen directo con lugol, técnica de Ritchie y coloración de Ziehl-Neelsen modificada), de las cuales 156 (71,89%)

presentaron una o más especies de enteroparásitos, y 61 (28,11%) muestras resultaron negativas a algún enteroparásito. Las especies de protozoos y helmintos identificados en las muestras coprológicas son señaladas en la Tabla 2.

Dentro de la población estudiada el monoparasitismo es el más predominante (33,64%), el biparasitismo fue el más frecuente de las asociaciones parasitarias con 21,2%, el triparasitismo se muestra con 13,36% y el poliparasitismo con 3,69%.

Los parásitos predominantes dentro del monoparasitismo fueron: *Blastocystis hominis* (Swayne & Brittan, 1849) Brumpt, 1912 y *Entamoeba coli* (Grassi, 1879). Dentro de las asociaciones parasitarias los más frecuentes fueron: *B. hominis/E. coli*, *B. hominis/Endolimax*

**Tabla 1.** Distribución de manipuladores de alimentos según grupo etario y género atendidos en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú, 2011.

Grupo Etario (años)	Masculino		Femenino		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
18 a 27	75	34,6	59	27,2	134	61,8
28 a 37	23	10,6	35	16,1	58	26,7
38 a más	9	4,1	16	7,4	25	11,5
Total	107	49,3	110	50,7	217	100,0

**Tabla 2.** Prevalencia de especies de protozoos y helmintos enteroparásitos en manipuladores de alimentos atendidos en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú, 2011.

Especies de enteroparásitos	Frecuencia	Prevalencia (%)
<b>Protozoos:</b>		
<i>Blastocystis hominis</i>	121	55,8
<i>Entamoeba coli</i>	67	30,9
<i>Endolimax nana</i>	45	20,7
<i>Chilomastix mesnili</i>	12	5,5
<i>Giardia intestinalis</i>	11	5,1
<i>Iodamoeba büstchlii</i>	4	1,8
<i>Enteromonas hominis</i>	3	1,4
<i>Trichomonas hominis</i>	1	0,5
<b>Helmintos:</b>		
<i>Hymenolepis nana</i>	8	3,7
<i>Necator americanus/Ancylostoma duodenale</i>	5	2,3
<i>Strongyloides stercoralis</i>	4	1,8
<i>Trichuris trichiura</i>	3	1,4
<i>Diphyllobothrium</i> sp.	1	0,5
<i>Enterobius vermicularis</i>	1	0,5
<i>Trichostrongylus</i> sp.	1	0,5

*nana* (Wenyon & O'connor, 1917) y *B. hominis*/*E. coli*/*E. nana* (Tabla 3). Dentro del poliparasitismo solo una muestra presentó hasta seis parásitos: *B. hominis*, *G. intestinalis*, *Necator americanus* Duret, 1980 /*Ancylostoma duodenale* Dubini, 1843, *Strongyloides stercoralis* Bavay, 1876, *Trichuris trichiura* (Linnaeus, 1771) y *Trichostrongylus* sp. Con cinco parásitos no se encontró ninguna muestra (Tabla 3).

La prevalencia de protozoos en las muestras analizadas por el método directo y la técnica de

Ritchie o centrifugación con formol-acetato de etilo, se mostro muy superior a la prevalencia de helmintos, con 68,7% y 7,4% respectivamente. La prevalencia de protozoos con el método directo fue ligeramente superior a la técnica de Ritchie ( $\chi^2 = 3,72$ ;  $p = 0,049$ ). En este caso la técnica de Ritchie fue más eficiente que el método directo con lugol (Figura 1). La prevalencia de protozoos entre técnicas cambia notoriamente cuando se retira a *B. hominis* de los cálculos ( $\chi^2 = 1,28$ ;  $p = 0,25$ ). La prevalencia de helmintos con el método directo fue igual a la técnica de Ritchie ( $\chi^2 = 0,28$ ;  $p = 0,59$ ).

**Tabla 3.** Prevalencia de infección parasitaria múltiple en manipuladores de alimentos atendidos en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú, 2011.

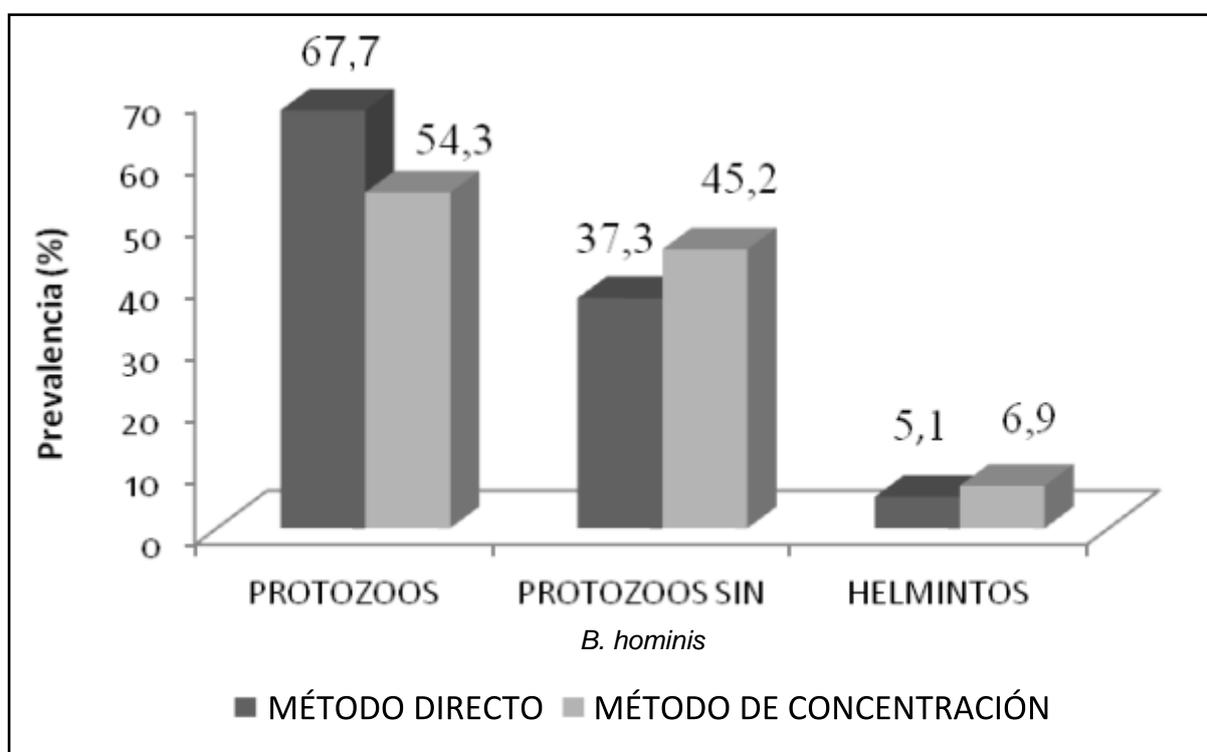
Asociación Parasitaria	N°	%
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i>	19	8,75
<i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i>	15	6,91
<i>B. hominis</i> + <i>C. mesnili</i>	2	0,92
<i>B. hominis</i> , <i>G. intestinalis</i>	2	0,92
<i>E. coli</i> + <i>H. nana</i>	1	0,46
<i>E. coli</i> + <i>E. nana</i>	4	1,84
<i>E. coli</i> + <i>C. mesnili</i>	1	0,46
<i>E. coli</i> + <i>N. americanus</i> / <i>A. duodenale</i>	1	0,46
<i>G. intestinalis</i> + <i>E. hominis</i>	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i>	14	6,45
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>C. mesnili</i>	3	1,38
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>G. intestinalis</i>	3	1,38
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>I. büstchlii</i>	2	0,92
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>N. americanus</i> / <i>A. duodenale</i>	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>G. intestinalis</i>	1	0,46
<i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>C. mesnili</i>	1	0,46
<i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>E. hominis</i>	1	0,46
<i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>S. stercoralis</i>	1	0,46
<i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>T. trichiura</i>	1	0,46
<i>H. nana</i> + <i>N. americanus</i> / <i>A. duodenale</i> + <i>S. stercoralis</i>	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>I. büstchlii</i>	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>E. nana</i> + <i>E. vermicularis</i>	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>C. mesnili</i> + <i>G. intestinalis</i>	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>E. coli</i> + <i>H. nana</i> + <i>Dyphillobothrium</i> sp.	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>C. mesnili</i> + <i>G. intestinalis</i>	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>E. nana</i> + <i>H. nana</i> + <i>N. americanus</i> / <i>A. duodenale</i>	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>C. mesnili</i> + <i>G. intestinalis</i> + <i>E. hominis</i>	1	0,46
<i>B. hominis</i> + <i>G. intestinalis</i> + <i>N. americanus</i> / <i>A. duodenale</i> + <i>S. stercoralis</i> + <i>T. trichiura</i> + <i>Trichostrongylus</i> sp.	1	0,46

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la prevalencia del parasitismo en cuanto al género de la población estudiada, resultando las mujeres y los hombres igualmente parasitados (Tabla 4).

En cuanto al grupo etario, el mayor parasitismo numéricamente, se encontró entre 18 a 27 años de edad (74,6%); sin embargo, el análisis de 2 demostró que estas diferencias no son estadísticamente significativas (Tabla 5).

Para el diagnóstico de *B. hominis*, el método directo se mostró superior a la técnica de

sedimentación, siendo estas diferencias estadísticamente significativas (Tabla 6). La técnica de sedimentación mostró ser más eficiente en la recuperación de *E. coli*, *E. nana* y *C. mesnili* con diferencias estadísticamente significativas. En tanto que *G. intestinalis* fue diagnosticado en igual porcentaje entre ambos métodos (Tabla 6). Las diferencias no fueron estadísticamente significativas entre el método directo y la técnica de sedimentación para *Hymenolepis nana* Siebold, 1852, *N. americanus/A. duodenale*, *T. trichiura* y *Trichostrongylus* sp. (Tabla 6).



**Figura 1.** Prevalencia de protozoos y helmintos mediante el método directo y el método de concentración en manipuladores de alimentos atendidos en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú, 2011.

**Tabla 4.** Prevalencia del parasitismo intestinal según género de manipuladores de alimentos atendidos en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú, 2011.

Género	Masculino		Femenino		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
No Parasitados	30	28,0	31	28,2	61	28,1
Parasitados	77	72,0	79	71,8%	156	71,9
Total	107	100	110	100	217	100

$\chi^2 = 0,001$ .  $p = 0,98$ .

**Tabla 5.** Prevalencia del parasitismo intestinal según grupos de edad de manipuladores de alimentos atendidos en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú, 2011.

Grupo etario	18 a 27		28 a 37		38 a más		total	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
No Parasitado	34	25,4	17	29,3	10	40,0	61	28,1
Parasitado	100	74,6	41	70,7	15	60,0	156	71,9
Total	134	100	58	100	25	100	217	100

2 = 2,287. p = 0,31.

**Tabla 6.** Frecuencia del parasitismo intestinal mediante el método directo con lugol y la técnica de Ritchie en manipuladores de alimentos atendidos en la municipalidad de Lima Metropolitana, Perú, 2011.

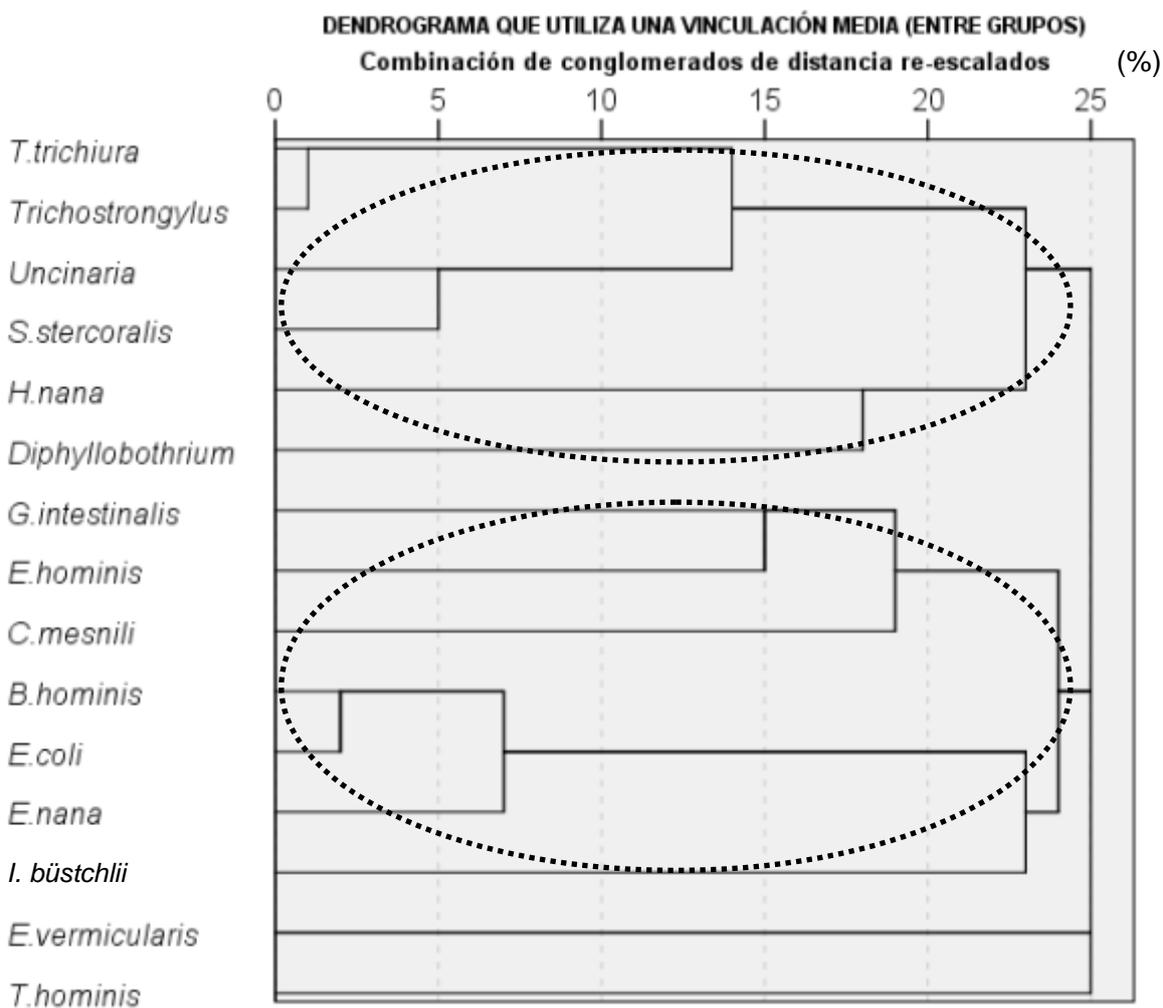
Especie	Directo		Ritchie		Valor P
	N°	%	N°	%	
<b>Protozoos</b>					
<i>Blastocystis hominis</i>	121	55,8	56	25,8	<0,000
<i>Entamoeba coli</i>	48	22,1	66	30,4	<0,000
<i>Endolimax nana</i>	35	16,1	46	21,2	<0,001
<i>Chilomastix mesnili</i>	7	03,2	12	05,5	<0,025
<i>Giardia intestinalis</i>	11	05,1	11	05,1	1,000
<i>Iodamoeba büstchlii</i>	4	01,8	4	01,8	1,000
<i>Enteromonas hominis</i>	2	00,9	3	01,4	0,317
<i>Trichomonas hominis</i>	1	00,5	0	00,0	0,317
<b>Helmintos</b>					
<i>Hymenolepis nana</i>	6	02,8	8	03,7	0,157
<i>N. americanus/A. duodenale</i>	2	00,9	5	02,3	0,083
<i>Strongyloides stercoralis</i>	4	01,8	4	01,8	1,000
<i>Trichuris trichiura</i>	0	00,0	3	01,4	0,083
<i>Dyphyllobothrium</i> sp.	1	00,5	1	00,5	1,000
<i>Enterobius vermicularis</i>	1	00,5	1	00,5	0,317
<i>Trichostrongylus</i> sp.	0	00,0	1	00,5	0,317

Se determinó la asociación de similaridad mediante el índice de diversidad beta de similaridad de Kulczynski-1 (IK-1) para detectar la asociación entre las parasitosis. Se observó en los resultados que los protozoos presentaron mayor asociación entre sí, dentro de los cuales destacan: *B. hominis* y *E. coli* (IK-1=47,9%), *B. hominis* y *E. nana* (IK-1=34,7%), *E. coli* y *E. nana* (IK-1=37,5%), *G. intestinalis* y *Enteromonas hominis* da Fonseca, 1915 (IK-1=20%), *G. intestinalis* y *Chilomastix mesnili* Wenyon, 1910 (IK-1=17,6%). *Iodamoeba büstchlii* (Prowazek, 1912) Dobell, 1919 presentó muy baja asociación de similaridad y *T. hominis* no presentó alguna

asociación de similaridad significativa. Los helmintos también estuvieron más relacionados entre sí, entre estas asociaciones resaltan: *T. trichiura* y *Trichostrongylus* sp. (IK-1=50%), *N. americanus/A. duodenale* y *S. stercoralis* (IK-1=40%), *S. stercoralis* y *Trichostrongylus* sp. (IK-1=33,3%), *N. americanus/A. duodenale* y *Trichostrongylus* sp. (IK-1=25%), *N. americanus/A. duodenale* y *Hymenolepis nana* (IK-1=22,2%), *S. stercoralis* y *T. trichiura* (IK-1=20%), *N. americanus/A. duodenale* y *T. trichiura* (IK-1=16,7%), *H. nana* y *Dyphyllobothrium* sp. (IK-1=14,3%), *H. nana* y *S. stercoralis* (IK-1=10%). *G. intestinalis* fue el

único protozoo que presento bajas asociaciones con los siguientes helmintos: *Trichostrongylus* sp. (IK-1=10%), *T. trichiura* (IK-1=8,3%), *S. stercoralis* (IK-1=7,7%) y *N. americanus/A. duodenale* (IK-1=7,1%). *E. vermicularis* fue el

único helminto que presentó muy baja asociación de similitud con: *B. hominis* (IK-1=0,8%), *E. coli* (IK-1=1,5%) y *E. nana* (IK-1=2,3%) y no estuvo relacionado con ningún otro helminto (Figura 2).



**Figura 2.** Dendrograma mediante el índice de diversidad beta de similitud de Kulczynski-1 (ik-1). Las líneas punteadas formando círculos indican asociación entre las especies parásitas.

## DISCUSIÓN

La mayoría de las bebidas y alimentos consumidos, especialmente aquellos que se consumen crudos, se ven expuestos a contaminación por las condiciones ambientales de los establecimientos, la deficiente calidad del agua y por ser preparados por personas que carecen, en su mayoría, de la capacitación adecuada para preparar y manipular alimentos (Costa-Cruz *et al.*, 1995; OPS/OMS, 1997; Lourenco *et al.*, 2004; Andargie *et al.*, 2008; FAO, 2009; Kamau *et al.*, 2012; Saki *et al.*, 2012).

En el presente estudio se detectó una prevalencia de 71,89% de parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos. Estudios similares muestran prevalencias mucho menores que las encontradas en este estudio. Costa-Cruz *et al.* (1995) indicó un 47,1 % de parasitismo en manipuladores de alimentos de Uberlandia, Minas Gerais, Brasil. Lourenço *et al.* (2004) en 70 manipuladores de alimentos encontró un 17,1% de parasitismo intestinal en Rio de Janeiro, Brasil. Nolla & Cantos (2005) en 238 manipuladores de alimentos de Santa Catarina, Brasil, observaron un 42,85% de parasitismo. En el municipio de Riberão Preto – SP, Brasil, Capuano *et al.* (2008) en 429 manipuladores de alimentos, encontraron una prevalencia de parasitismo intestinal de 33,1%. En Nicaragua, Cortés *et al.* (2008) hallaron una prevalencia de 38% de parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos ubicados en los recintos de una Universidad. En el estado de Zulia, Venezuela, Freitas *et al.* (2009) encontraron una prevalencia de parasitismo intestinal de 48,7% en 119 manipuladores de alimentos. En Cuba, Gómez *et al.* (1999) en 231 manipuladores de alimentos, detectaron 68 parasitados (29,4%). En 766 manipuladores de alimentos de cinco ciudades Colombianas, Rincón *et al.* (2009) encontraron 54,3% de parasitismo intestinal. En 60 manipuladores de alimentos de Escuelas Públicas en Patos, Minas Gerais, Brasil halló 21,7% de casos positivos (Silva *et al.*, 2009). Takizawa *et al.* (2009) en 343 manipuladores de alimentos mostraron un 38,2% de parasitismo. En cambio, Muñoz *et al.* (2006) hallaron que 95 manipuladores de alimentos fueron positivos a diferentes protozoos, equivalente a una prevalencia de 89,6%, lo que indica un elevado índice de contaminación fecal.

En cuanto a la distribución por sexo, tanto el masculino como el femenino estuvieron igualmente parasitados. Este resultado es similar a otros estudios realizados (Urdaneta *et al.*, 1999; Rivero *et al.*, 2000; Requena *et al.*, 2003; Devera *et al.*, 2006; Salomon *et al.*, 2007). Esto indicaría que la exposición a estos parásitos es semejante, porque los hábitos alimenticios y las oportunidades de infección son similares en ambos sexos (Iannacone & Alvariano, 2007). Sin embargo, algunos estudios señalan un mayor parasitismo en relación con el sexo masculino (Takizawa *et al.*, 2009).

En cuanto a los grupos de edades, predominó el parasitismo intestinal en el grupo de adultos de 18 a 27 años de edad (46,1%), disminuyendo la prevalencia conforme aumenta la edad. Este resultado es similar a lo encontrado en otras investigaciones (Requena *et al.*, 2003; Muñoz *et al.*, 2006). Freitas *et al.* (2009) no encontraron diferencias en cuanto a la distribución del parasitismo por edades en manipuladores de alimentos del estado de Zulia, Venezuela. De igual forma, Devera *et al.* (2003) no observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la prevalencia del parasitismo según grupos etarios.

*Blastocystis hominis* fue la especie más prevalente en este estudio, se presentó en un 55,8%. Su prevalencia va estrechamente ligada a malas condiciones de saneamiento básico, hacinamiento y malnutrición. Posiblemente la ruta sea fecal-oral, a través de ingestión de agua y comida contaminada. La prevalencia mundial de *Blastocystis* varía en márgenes muy amplios y oscila entre 0,3% y 54% (Boreham *et al.*, 1993; Noureldin *et al.*, 1999; Licea *et al.*, 2003; Khan & Alkhalife, 2005; Velarde *et al.*, 2006; Takizawa *et al.*, 2009). Rincón *et al.* (2009) registraron 1,4% de *B. hominis* y Muñoz *et al.* (2006) en vendedores de alimentos de los mercados públicos de la ciudad de la Paz, Bolivia, hallaron una prevalencia de 80,2%. Otros estudios realizados en manipuladores de alimentos indican una prevalencia del 38,7% (Freitas *et al.*, 2009), 6% para manipuladores de alimentos en Colombia (Flórez *et al.*, 2008) y 38,5% en un estudio realizado en manipuladores de alimentos en una comunidad rural de Cojedes, Venezuela (Bastidas *et al.*, 2012). Alarcón *et al.* (2010) reportó un 56,97% para *B. hominis* en un

estudio realizado en pobladores del Parque Industrial de Huaycán, Lima, Perú.

*Giardia intestinalis* presentó un 5,1% de prevalencia. En estudios similares como el de Freitas *et al.* (2009) registraron 13,4% para *G. intestinalis*, mientras que Capuano *et al.* (2008) encontró 7,7%, Ifeadike *et al.* (2012) con 1,8% y Muñoz *et al.* (2006) con 4,7%. Hidalgo *et al.* (2000) registró para *G. intestinalis* un 41,66% en una población estudiantil de 3 a 17 años de edad. La giardiosis está asociada frecuentemente al consumo de agua contaminada, verduras y ensaladas a base de lechuga y los manipuladores de alimentos infectados son a menudo implicados en brotes de *Giardia*, lo que sugiere la facilidad de la transmisión por los alimentos (FDA/CFSAN, 2006; Ifeadike *et al.*, 2012).

En cuanto a los helmintos, *H. nana* fue el de mayor prevalencia con 3,7%, un valor mayor al reportado por Capuano *et al.* (2008) con 2,8% en manipuladores de alimentos. Gómez *et al.* (1999), Freitas *et al.* (2009) y Rincón *et al.* (2009) en manipuladores de alimentos no mencionan a *H. nana*. Iannacone & Alvariano (2007) al determinar la prevalencia de infección de helmintos intestinales en escolares dio como resultado para *H. nana* una prevalencia de 21,6%. Jiménez *et al.* (2011) registraron una prevalencia de *H. nana* de 8,8% en niños en edad escolar. *H. nana* afecta principalmente la edad pediátrica y su infección es múltiple, además de su facilidad de transmisión directa de persona a persona, hace que se observe más frecuentemente en niños que en adultos (Tassara, 1999; Iannacone & Alvariano, 2007).

Otro céstodo encontrado en este estudio fue *Diphyllobothrium* sp. con 0,5% de prevalencia, este helminto prevalece en la región costera, y se explica por el mayor consumo de pescado en poblaciones de esta región. La prevalencia encontrada en este estudio es más baja que los valores obtenidos por las sistematizaciones hechas en nuestro país que bordean el 2,0%, pero se ha postulado que la prevalencia está asociada al fenómeno de “El Niño” y al verano (MINSA/OGE, 2003).

En cuanto a los nematodos, el más prevalente en este estudio fue *N. americanus*/*A. duodenale* con 2,3%. Estudios similares en manipuladores de

alimentos dan prevalencias de 12% por Capuano *et al.* (2008), de 0,8% por Andargie *et al.* (2008) y 0,5% por Rincón *et al.* (2009). La prevalencia global de uncinarias fue de 9,6% y nuestro resultado está muy por debajo de este valor de prevalencia. Las diferencias en las prevalencias se pueden atribuir al tamaño de la muestra, al área de residencia de los sujetos incluidos en los estudios, estrato socioeconómico y al método de diagnóstico (MINSA/OGE, 2003).

El nemátodo *S. stercoralis* presentó una prevalencia de 1,8%. Freitas *et al.* (2009) registraron una prevalencia 0,8% para este parásito en manipuladores de alimentos, de 5,5% por Andargie *et al.* (2008) y Capuano *et al.* (2008) muestran una prevalencia de 9,1% en manipuladores de alimentos. Estos dos últimos valores mayores a nuestro estudio. La strongiloidosis es endémica en la selva, con casos esporádicos en los andes, pero es probable que la frecuencia en la provincia de Lima se incremente debido a las corrientes de migración y a la posible ingesta de alimentos (verduras) contaminadas con formas infectantes, debido a que se ha demostrado que estos vegetales comercializados en los mercados de Lima están contaminados con formas larvianas de este parásito (MINSA/OGE, 2003; Dagnew *et al.*, 2012).

*Trichostrongylus* sp. presentó una prevalencia de 0,5%. En América se han descrito como parásitos humanos en varios países, en personas que conviven con animales bovinos u ovinos. Los casos descritos son pocos, si se compara con otros helmintos propios del hombre. Es posible que muchos casos existan y no hayan sido diagnosticados o que se confundan con uncinariosis, por la similitud de los huevos (Botero & Restrepo, 1998; Yong *et al.*, 2012).

La prevalencia para *E. vermicularis* fue de 0,5%, resultado similar al encontrado por Capuano *et al.* (2008). El método de diagnóstico para *E. vermicularis* es el método de Graham, lo que hace esperar que la prevalencia sea mucho más cercano al verdadero valor real en estudios donde se aplica este método (MINSA/OGE, 2003). Alarcón *et al.* (2010) señalaron una prevalencia de *E. vermicularis* de 10,3%.

Los protozoos comensales como *E. coli*, *E. nana* y

*C. mesnili* se presentaron con prevalencias de 30,9%, 20,7% y 5,5% respectivamente. La presencia de especies comensales del aparato digestivo del hombre, demuestra la contaminación del medio ambiente con materia fecal y el escaso nivel de instrucción de la población sobre la transmisión de las parasitosis a través del agua de consumo, alimentos y utensilios de cocina (Freites *et al.*, 2009; Saki *et al.*, 2012).

Todas las muestras fueron analizadas para la detección de coccidios mediante la coloración de Ziehl-Neelsen modificado o de Kinyoun, en este estudio no se detectaron la presencia de los coccidios *Cryptosporidium* sp., *Cystoisospora belli* (Railliet & Lucet, 1891) Wenyon, 1923 y *Cyclospora cayetanensis* Ortega, Sterling, Gilman, Cama & Díaz, 1993 (Cacciò, 2005; Almira *et al.*, 2008).

Al comparar el diagnóstico del parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos por el método directo y por la técnica de concentración de Ritchie o sedimentación con formol-acetato de etilo, se encontró que en el caso de *B. hominis* el método directo resultó superior a la técnica de concentración de Ritchie, con una diferencia estadísticamente significativa, esto podría deberse a que *B. hominis* se deforma o se destruye con la centrifugación o se concentra en la fase de anillo de residuos, lo que dificulta su diagnóstico (Mendoza *et al.*, 2003; Navone *et al.*, 2005). Fathy *et al.* (2011) mostraron en heces de manipuladores de alimentos una mayor recuperación por el método de sedimentación que el directo con lugol. En el caso de *Pentatrichomonas hominis*, solo se evidenció un caso positivo mediante el método directo, pero no pudo ser detectado por la técnica de concentración de Ritchie y podría suponerse las mismas razones que en el caso de *B. hominis*.

La técnica de concentración de Ritchie resultó ser superior al método directo en el diagnóstico de *E. coli*, *E. nana* y *C. mesnili*, y cuyas diferencias fueron estadísticamente significativas, no así para el caso de *E. hominis* que no mostró diferencia estadísticamente significativa, debido a que su frecuencia de diagnóstico por ambos métodos fue muy baja. *G. intestinalis* fue diagnosticado con la misma frecuencia por ambos métodos, al igual que *I. büstchlii*, y por tanto no muestran diferencia alguna. Se considera que la técnica de

concentración de Ritchie es excelente no solo para el diagnóstico de quistes y protozoos, sino también para huevos y larvas de helmintos (Mendoza *et al.*, 2003; Wakid *et al.*, 2009). En el caso de los helmintos, la técnica de concentración de Ritchie mostró igual efectividad que el método directo en el diagnóstico de *H. nana*, *N. americanus/A. duodenale*, *T. trichiura* y *Trichostrongylus* sp, *S. stercoralis*, *Diphyllobothrium* sp. y *E. vermicularis*.

Las altas prevalencias parasitarias, hace imprescindible una selección metodológica diagnóstica sensible que reduzca el porcentaje de errores en la identificación de protozoos y helmintos, esta situación permite recomendar las técnicas de concentración de elementos parasitarios, que aumentarán las frecuencias de hallazgos de aquellos protozoos y helmintos cuyo rol como patógenos resulta emergente de la situación sociocultural de los países en vías de desarrollo (Navone *et al.*, 2005; Fathy *et al.*, 2011).

En el presente estudio el monoparasitismo es el más predominante (33,64%), dentro del cual las especies más prevalentes fueron *B. hominis* (23,5%) y *E. coli* (5,07%). En cuanto a las asociaciones parasitarias, el biparasitismo fue el más frecuente (21,2%), destacando la presencia de *B. hominis/E. coli* (8,75%) y *B. hominis/E. nana* (6,91%), estas asociaciones entre *B. hominis*, *E. coli* y *E. nana* ya han sido indicadas en otros estudios (Costa-Cruz *et al.*, 1995; Requena *et al.*, 2003; Devera *et al.*, 2006; Muñoz *et al.*, 2006). Continúa en frecuencia el triparasitismo (13,36%) en el que predominan *B. hominis/E. coli/E. nana* (6,45%). El tetraparasitismo se presentó con (3,22%), y en ningún caso con cinco parásitos y solo un caso con seis parásitos (0,46%). El poliparasitismo observado refleja las deficientes condiciones socioeconómicas y ambientales, aunado a la escasa higiene personal, los cuales se sugiere son factores que contribuyen a las infecciones por varias especies parasitarias (Freites *et al.*, 2009).

Las asociaciones de similaridad entre protozoos entre sí y entre helmintos entre sí podría deberse a que, en el caso de los protozoos comparten la misma vía de transmisión, el mecanismo de transmisión fecal-oral, además de no necesitar el medio ambiente para su maduración y para ser

infectantes, a diferencia de los helmintos (Devera *et al.*, 2003; Muñoz *et al.*, 2006; Freitas *et al.*, 2009; Dagneu *et al.*, 2012).

En conclusión, se encontró una alta prevalencia del parasitismo intestinal (71,89%) en manipuladores de alimentos que tramitaron el carnet de sanidad en la Municipalidad de Lima Metropolitana, Perú durante el 2011, siendo *B. hominis* el protozoo patógeno más frecuente (55,8%), seguido por los comensales *E. coli* (30,9%) y *E. nana* (20,7%). *G. intestinalis* estuvo presente con un 5,1%. Entre los helmintos el más prevalente fue *H. nana* (3,7%), mientras que mediante la coloración de Ziehl-Neelsen modificada no se detectó coccidias. La edad y el sexo asociado al parasitismo intestinal no mostraron diferencias estadísticamente significativas. El mayor parasitismo intestinal se encontró en el grupo de edades entre 18 a 27 años (46,1%). El monoparasitismo fue el más prevalente (33,64%), y en cuanto a las asociaciones parasitarias, el más prevalente fue el biparasitismo (21,2%). La técnica de Ritchie resultó más eficiente que el método directo en la recuperación de quistes de protozoos. Pero resultó ser inferior al método directo únicamente en el diagnóstico de *B. hominis* con una diferencia estadísticamente significativa. La técnica de Ritchie y el método directo fueron igual de eficientes en el diagnóstico de huevos de helmintos. Se determinó que los Protozoos presentan mayor asociación entre sí y de igual forma los helmintos están más asociados entre sí en la transmisión de parasitosis intestinales.

Nuestros hallazgos remarcan la importancia de los manipuladores de alimentos como fuente de infección y se sugieren tomar adecuadas medidas higiénicas y de control sanitario (Licea *et al.*, 2003; Andargie *et al.*, 2008; Saki *et al.*, 2012).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andargie, G, Kassu, A, Moges, F, Tiruneh, M & Huruy, K. 2008. *Prevalence of bacteria and intestinal parasites among food-handlers in Gondar Town, Northwest Ethiopia*. Journal of Health, Population and Nutrition, vol. 26, pp. 451-455.
- Alarcón, M, Iannacone, J & Espinoza, Y. 2010. *Parasitosis intestinal, Factores de riesgo y seroprevalencia de toxocariosis en pobladores del Parque Industrial de Huaycán, Lima, Perú*. Neotropical Helminthology, vol. 4, pp. 17-36.
- Almiral, P, Escobedo, A & Cimerman, S. 2008. *Cyclospora cayetanensis: un protozoo emergente*. Revista Panamericana de Infectología, vol. 10, pp. 24-29.
- Bastidas, G, Rojas, C, Martinez, E, Loaiza, L, Guzmán, M, Hernández, V, Rodriguez, L, Rodriguez, F & Meertens, L. 2012. *Prevalencia de parásitos intestinales en manipuladores de alimentos en una comunidad rural de Cojedes, Venezuela*. Acta Médica Costarricense, vol. 54, pp. 241-245.
- Boreham, P & Stenzel, D. 1993. *The current status of Blastocystis hominis*. Parasitology Today, vol. 9, pp. 251-252.
- Botero, D. 1981. *Persistencia de parasitosis intestinales endémicas en América Latina*. Boletín de la OPS, vol. 90, pp. 39-46.
- Botero, D & Restrepo, M. 1998. *Parasitosis humanas*. 3<sup>a</sup> Ed. Corporación para investigaciones biológicas, Medellín, Colombia, 462 p.
- Cabrera, M, Verastegui, M & Cabrera, R. 2005. *Prevalencia de enteroparasitosis en una comunidad alto andina de la provincia Victor Fajardo, Ayacucho, Perú*. Revista de Gastroenterología del Perú, vol. 25, pp. 150-155.
- Cacciò, SM. 2005. *Molecular epidemiology of human cryptosporidiosis*. Parasitologia, vol. 47, pp. 185-192.
- Capuano, D, Trentin, M, Giacometti, E & Massaiti, O. 2008. *Enteroparasitoses em manipuladores de alimentos do Município de Riberao Preto – SP, Brasil*, 2000. Revista Brasileira de Epidemiologia, vol. 11, pp. 687-695.
- Casquina, GL & Martínez, BE. 2011. *Prevalencia y epidemiología del parasitismo intestinal en escolares de nivel primario de Pucchún, Camaná, Arequipa, Perú*, 2006. Neotropical Helminthology, vol. 5, pp. 247-255.
- Cortés, D, Estrada, R, Areas, K & Téllez, A. 2008. *Frecuencia de parásitos en expendedores de alimentos ubicados en los recintos de la UNAN-León*. Universitas, vol. 2, pp. 25-28.
- Costa-Cruz, JM, Cardoso, MLG & Marques, DE.

1995. *Intestinal parasites in school food handlers in the city of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil*. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, vol. 37, pp. 191-196.
- Dagnew, M, Tiruneh, M, Moges, F & Teleske, Z. 2012. *Survey of nasal carriage of Staphylococcus aureus and intestinal parasites among food handlers working at Gondar University, Northwest Ethiopia*. BMC Public Health, vol. 12, 837. In: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/837> leído el 10 diciembre del 2012.
- Devera, R, Cermeño, J, Blanco, Y, Bello, M, Guerra, X, Sousa, M & Maitan, E. 2003. *Prevalencia de Blastocystis y otras parasitosis intestinales en una comunidad rural del Estado Anzoátegui, Venezuela*. Parasitología Latinoamericana, vol. 58, pp. 95-100.
- Duque, S, Guerrero, R, Nicholls, R & Lopez, M. 1994. *Examen coproparasitológico en niños: comparación de resultados obtenidos por dos métodos en dos instituciones de Santa Fe de Bogotá*. Revista Biomédica, vol. 14, pp. 39-47.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2009. *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. Estudio de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua*. Informe Técnico sobre Ingeniería agrícola y alimentaria. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 190 p.
- Fathy, FM. 2011. *A study on Blastocystis hominis in food-handlers: diagnosis and potential pathogenicity*. Journal of the Egyptian Society of Parasitology, vol. 41, pp. 433-453.
- FDA/CFSAN. 2006. *Handbook of Foodborne pathogenic microorganism and natural toxins (Bad Bug Book)*. Lampel, KA (Ed). USA. 2<sup>nd</sup> Ed. 262 p.
- Flórez, A, Rincón, C, Garzón, P, Vargas, N & Enriquez, C. 2008. *Factores relacionados con enfermedades transmitidas por alimentos en restaurantes de cinco ciudades de Colombia, 2007*. Infectio, vol. 12, pp. 255-266.
- Freites, A, Colmenares, D, Pérez, M, García, M & Díaz, O. 2009. *Infección por Cryptosporidium sp. y otros parásitos intestinales en manipuladores de alimentos del estado de Zulia, Venezuela*. Investigación Clínica, vol. 50, pp. 13-21.
- Gómez, M, Orihuela, J, Orihuela, M & Fernández, N. 1999. *Parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos*. Revista Cubana Medicina General Integral, vol. 15, pp. 520-523.
- Hidalgo, S, Huayameres, C & Portugal, A. 2000. *Incidencia de parasitosis en niños y adolescentes entre 3 – 17 años*. p. 59. Libro de Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología, Lima, Perú, 22-24 de setiembre del 2000.
- Huiza, A, Espinoza, I, Sevilla, C, Candiotti, J & Centurion, W. 2004. *Prevalencia de parásitos intestinales en pobladores del distrito de Cauday, Cajabamba, Cajamarca*. Anales de la Facultad de Medicina, UNMSM, vol. 65, pp. 37.
- Iannacone, J, Benites, Mj & Chirinos, L. 2006. *Prevalencia de infección por parásitos intestinales en escolares de primaria de Santiago de Surco, Lima, Perú*. Parasitología Latinoamericana, vol. 61, pp. 54 – 62.
- Iannacone, J & Alvariano, L. 2007. *Helminthos intestinales en escolares de Chorrillos y Pachacamac, Lima, Perú*. The Biologist, vol. 5, pp. 27-34.
- Ifeadike, CO, Ironkwe, OC, Adogu, POU, Nnebue, CC, Emelumadu, OF, Nwabueze & Ubajaka, CF. 2012. *Prevalence and pattern of bacteria and intestinal parasites among food handlers in the Federal Capital Territory of Nigeria*. Nigerian Medical Journal, vol. 53, pp. 166-171.
- Jiménez, J, Vergel, K, Velásquez, M, Vega, F, Uscata, R, Romero, S, Flórez, A, Posadas, L, Tovar, M, Valdivia, M, Ponce, D, Anderson, A, Umeres, J, Tang, R, Tambini, U, Gálvez, B, Vilcahuaman, P, Stuart, A, Vásquez, J, Huiman, C, Poma, H, Vallez, A, Velásquez, V, Calderón, M, Uyema, N & Naquira, C. 2011. *Parasitosis en niños en edad escolar: relación con el grado de nutrición y aprendizaje*. Revista Horizonte Médico, vol. 11, pp. 65-69.
- Juscamaíta, C & Ango, A. 2000. *Enteroparasitismo en niños menores de 5*

- años con desnutrición, Ayacucho. p. 16. Libro de Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología, Lima, Perú, 22-24 de setiembre del 2000.
- Kamau, P, Aloo-Obudho, P, Kabiru, E, Ombacho, K, Langat, B, Mucheru, O & Ileri, L. 2012. *Prevalence of intestinal parasitic infections in certified food-handlers working in food establishments in the city of Nairobi, Kenya.* Journal of Biomedical Research, vol. 26, pp. 84-89.
- Khan, ZA & Alkhalife, IS. 2005. *Prevalence of Blastocystis hominis among "healthy" food handlers in Dammam, Saudi Arabia.* Journal of the Egyptian Society of Parasitology, vol. 35, pp. 395-401
- Licea, VC, Crespo, AP, Álvarez, CM, Rojas, SV, Sánchez, GV & Franco, LV. 2003. *Blastocystis hominis among food vendors in Xochimilco markets.* Revista Latinoamericana de Microbiología, vol. 45, pp. 12-15.
- Lourenço, AE, Uchoa, CM & Bastos, OM. 2004. *Hospital food handlers in Niterói, RJ, Brazil: intestinal parasitism.* Archivos Latinoamericanos de Nutrición, vol. 54, pp. 395-401.
- Marcos, L, Maco, V, Terashima, A, Samalvides, F & Gotuzzo, E. 2002. *Prevalencia de parasitosis intestinal en niños del Valle del Mantaro, Jauja, Perú.* Revista Médica Herediana, vol. 13, pp. 85-89.
- Martínez, BE, Cerpa, GL & Liu, CM. 2011. *Prevalencia de Giardiasis en guarderías infantiles de Tiabaya – Arequipa, Perú, 2006.* Neotropical Helminthology, vol. 5, n°2, pp. 257-264.
- Mendoza, D, Núñez, F, Escobedo, A, Pelayo, L, Fernández, M, Torres, D & Cordovi, R. 2003. *Utilidad de 2 métodos coproparasitológicos y su empleo en un ensayo terapéutico anti-giardiasis.* Revista Cubana Medicina Tropical, vol. 55, pp. 174-178.
- MINSA/OGE (Ministerio de Salud/ Oficina General de Epidemiología). 2003. *Helmintos intestinales en el Perú: análisis de la prevalencia (1981-2001).* Serie de informes técnicos de investigación epidemiológica N° 039. Lima. 114 p.
- Muñoz, V, Frade, C, Chipana, M & Aguirre, C. 2006. *Elevada prevalencia de Blastocystis hominis en manipuladores de alimentos de los mercados públicos de la zona sud de la ciudad de la Paz.* Revista Cuadernos, vol. 51, pp. 16-24.
- Murga-Gutierrez, S. 1995. *Formas parasitarias del hombre en Lactuca sativa "Lechuga", cultivada en la provincia de Trujillo-Perú.* Boletín Peruano de Parasitología, vol. 11, pp. 42-45.
- Náquira, C. 1997. *Diagnóstico y tratamiento de las enteroparasitosis.* La Revista Médica, vol. 3, pp. 18-26.
- Navone, G, Gamboa, M, Kozubsky, L, Costas, M, Cardozo, M, Sisliauskas, M & Gonzales, M. 2005. *Estudio comparativo de recuperación de formas parasitarias por tres diferentes métodos de enriquecimiento coproparasitológico.* Parasitología Latinoamericana, vol. 60, pp. 178-181.
- Nolla, AC & Cantos, GA. 2005. *Relação entre ocorrência de enteroparasitoses em manipuladores de alimentos e aspectos epidemiológicos em Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.* Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, vol. 21, pp. 641-645.
- Noureldin, M, Shaltout, A, Hamshary, E & Ali, M. 1999. *Opportunistic intestinal protozoal infections in immunocompromised children.* Journal of the Egyptian Society of Parasitology, vol. 29, pp. 951-961.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 1981. *Infecciones intestinales por protozoos y helmintos.* Ed. Gráficas Reunidas. Serie informes técnicos 666. Ginebra. OMS. p. 1555.
- OPS/OMS (Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud). 1997. *Vigilancia y prevención de las enfermedades transmitidas por alimentos.* Subcomité de Planificación y Programación del Comité Ejecutivo. 29ª sesión, 1 y 2 de diciembre de 1997. Washington DC.
- OPS/OMS (Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud). 1998. *La Salud en las Américas.* Washington DC. OPS Publicación Científica, vol. 2, N° 569.
- Pajuelo, G, Luján, D, Paredes, B & Tello, R. 2006. *Aplicación de la técnica de sedimentación espontánea en tubo en el diagnóstico de parásitos intestinales.* Revista Biomédica,

- vol. 17, pp. 96-101.
- Pareja, M & Zamora, P. 2000. *Parasitosis en niños de 2 a 13 años de la ciudad de Jaén*. p. 70. Libro de Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología, Lima, Perú, 22-24 de setiembre del 2000.
- Pascual, G, Iannacone, J, Hernández, A & Salazar, N. 2010. *Parásitos intestinales en pobladores de dos localidades de Yurimaguas, Alto Amazonas, Loreto, Perú*. Neotropical Helminthology, vol. 4, pp. 127-136.
- Pereira, VV, Tibúrcio, DJ, Alves, SN & da Silva, ES. 2010. *Avaliação de parasitoses intestinais, estado nutricional e Indicadores sociais em alunos de quatro escolas do ensino fundamental público da cidade de Divinópolis – Minas Gerais – Brasil*. Neotropical Helminthology, vol. 4, pp. 149-157.
- Requena, I, Lizardi, V, Mejía, L, Castillo, H & Devera, R. 2002. *Infección por Enterobius vermicularis en niños preescolares de ciudad Bolívar; Venezuela*. Revista Biomédica, vol. 13, pp. 231-240.
- Requena, I, Hernández, Y, Ramsay, M, Salazar, C & Devera, R. 2003. *Prevalencia de Blastocystis hominis en vendedores ambulantes de comida del municipio de Caroni, Estado Bolívar, Venezuela*. Cadernos de Saúde Pública, vol. 19, pp. 1721-1727.
- Rigol, O. 1990. *Medicina general integral*. 2<sup>da</sup>. La Habana. Ed. Pueblo y Educación, pp. 131-138.
- Rincón, C, Garzón, P, Guasmayan, L & Flóres, A. 2009. *Frecuencia de parasitismo intestinal en manipuladores de alimentos de cinco ciudades de Colombia, 2008*. NOVA-Publicación Científica en Ciencias Biomédicas, vol. 7, pp. 80-84.
- Rivero, Z, Chourio, G, Diaz, I, Cheng, R & Rucson, G. 2000. *Enteroparásitos en escolares de una institución pública del municipio Maracaibo, Venezuela*. Investigación Clínica, vol. 41, pp. 37-57.
- Romero, G, Pareja, E, Valencia, M, Valencia, E, Huamán, A, Calderón, M, Cáceres, J, Becerra, J, Gomez, D & Sevilla, R. 2000. *Estudio coproparasitológico en la cooperativa Huancaray-Sector de Canto Grande distrito de San Juan de Lurigancho*. p. 144. Libro de Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología, Lima, Perú, 22-24 de setiembre del 2000.
- Romero, S, Oriundo, W & Anjo, H. 2000. *Aspectos epidemiológicos y prevalencia del enteroparasitismo en escolares del distrito de Anccohuayllo, Uripa, Ayacucho*. p. 28. Libro de Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología, Lima, Perú, 22-24 de setiembre del 2000.
- Rosales C, Medina, C, Garay, H, Gutierrez L, Abanto, M, Rios, H & Estela S. 2000. *Enteroparasitosis y factores socioeconómicos y culturales en niños escuela de menores N° 82011, Cajamarca*. p. 105. Libro de Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología, Lima, Perú, 22-24 de setiembre del 2000.
- Saki, J, Khademvatan, S, Masoumi, K & Chafghani, M. 2012. *Prevalence of intestinal parasitic infections among food handlers in Khuzestan, Southwest of Iran: A 10-year retrospective study*. African Journal of Microbiology Research, vol. 6, pp. 2475-2480.
- Salomon, M, Tonelli, R, Borremans, C, Bertello, D, Jong, L, Jofré, C, Enriquez, V, Carrizo, L & Costamagna, S. 2007. *Prevalencia de parásitos intestinales en niños de la ciudad de Mendoza, Argentina*. Parasitología Latinoamericana, vol. 62, pp. 49-53.
- Salvatella, R & Eirale, C. 1996. *Examen coproparasitológico. Metodología y empleo. Revisión técnico metodológica*. Revista Médica del Uruguay, vol. 12, pp. 215-223.
- Santa Cruz, T, Yafac, K & Silvia, T. 2000. *Enteroparasitosis y su relación con el grado nutricional en niños menores de 10 años del AA.HH. Maravilla, Lambayeque, Perú*. p. 50. Libro de Resúmenes del IV Congreso Peruano de Parasitología, Lima, Perú, 22-24 de setiembre del 2000.
- Silva, EJ da, Silva, RMG & Silva, LP. 2009. *Investigação de parasitos e/ou comensais intestinais em manipuladores de alimentos de escolas públicas*. Bioscience Journal, vol. 25, pp. 160-163
- Tassara, R. 1999. *Enteroparasitosis: realidad actual y manejo*. Revista Chilena de Pediatría, vol. 70, pp. 441-445.
- Takisawa, MGMH, Falavigna, DLM & Gomes,

- ML. 2009. Enteroparasitosis and their ethnographic relationship to food handlers in a tourist and economic center in Paraná, Southern Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, vol. 51, pp. 31-35.
- Terashima, A, Marcos, L, Maco, V, Canales, M, Samalvides, F & Tello, R. 2009. *Técnica de sedimentación en tubo de alta sensibilidad para el diagnóstico de parásitos intestinales*. *Revista de Gastroenterología del Perú*, vol. 29, pp. 305-310.
- Urdaneta, H, Cova, J, Alfonzo, N & Hernandez, M. 1999. *Prevalencia de enteroparásitos en una comunidad rural Venezolana*. *Kasmera*, vol. 27, pp. 41-51.
- Velarde, L & Mendoza, M. 2006. *Prevalencia de Blastocystis hominis en menores de 12 años de una población mexicana urbana*. *Revista Cubana de Pediatría*, vol. 78, pp. 1-8.
- Wakid, MH, Azhar, EI & Zafar, TA. 2009. *Intestinal parasitic infection among food handlers in the Holy City of Makkah during Hajj season 1428 Hegira (2007G)*. *Journal of King Abdulaziz University-Medical Sciences*, vol. 16, pp. 39-52.
- Wingert, C & Araujo, FAP. 2009. *Enteroparasitosis em manipuladores de alimentos de supermercados de Porto Alegre (Rio Grande do Sul), Brasil*. *Revista Ibero-Latinoamericana de Parasitología*, vol. 68, pp. 125-129.
- Yampufé, J, Verastegui, E, Huaman, C, Cerebros, H, León, S & Paredes, J. 2005. *Parasitosis intestinal y anemia en una comunidad de Lima Metropolitana*. *Anales de la Facultad de Medicina, UNMSM*, vol. 66, pp. 63-64.
- Yong, T.S. 2012. *Chapter 68: Trichostrongylus*. In *Molecular detection of human parasitic pathogen*. Liu, D. (ed). CRC Press Taylor & Francis Group. Florida.

Received November 30, 2012.

Accepted December 29, 2012.

Correspondence to author/ Autor para correspondencia:

José Iannacone

Laboratorio de Ecofisiología Animal. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Universidad Nacional Federico Villarreal. Av. Rio de Chepén, s/n. Bravo Chico. El Agustino. Lima, Perú.

Laboratorio de Invertebrados- Museo de Historia Natural. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Av. Benavides 5440, Lima 33, Perú.

E-mail/ correo electrónico:  
joseiannacone@gmail.com